

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-169642

(43)Date of publication of application : 23.07.1991

(51)Int.Cl. B41J 2/175  
B41J 2/125

(21)Application number : 01-309393

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.11.1989

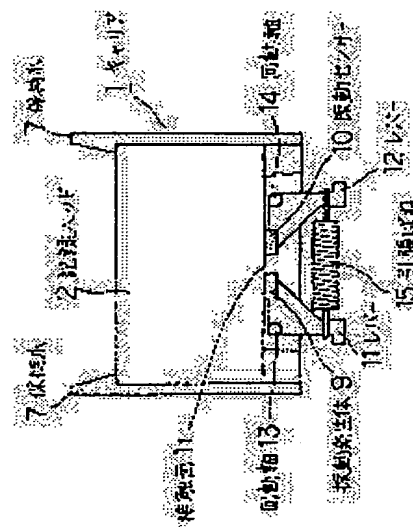
(72)Inventor : YOSHIKAWA JUNICHI

## (54) INKJET RECORDING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a detecting means of the ink with high reliability by judging the presence or absence of the ink within an ink tank from a resonance frequency detected by a vibration detecting means when the ink tank is vibrated by a vibration generating means.

CONSTITUTION: A constant  $f_1$  is given as the vibrating frequency ( $f$ ) of a vibration generating body 9. The vibration generating body 9 vibrates with the frequency ( $f$ ). The constant  $f_1$  is the lowest limit when the covering range of the distribution of the resonance frequency of an ink tank 22 which is found to be changed in accordance with the remaining amount of the ink is from a frequency  $f_1$  to a frequency  $f_2$ . It is detected from the amplitude of a vibration sensor 10 whether the frequency ( $f$ ) is a resonating point. If the frequency ( $f$ ) is not the resonating point, a serration value  $\Delta f$  is added to the frequency ( $f$ ) to raise the frequency. Then, the process enters a loop to return to a step 52. The serration value  $\Delta f$  is a constant obtained by dividing between the frequencies  $f_1$  and  $f_2$  into ( $n$ ),  $n$  being an integer determined suitably from experiments. If the frequency ( $f$ ) is detected to be the resonating point, it is checked whether the frequency ( $f$ ) is equal to a proper frequency  $f_2$  determined beforehand from experiments to show the absence of the ink.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-169642

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月23日

B 41 J 2/175  
2/125

8703-2C B 41 J 3/04  
7513-2C

1 0 2 Z  
1 0 4 K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑯ 特 願 平1-309393

⑰ 出 願 平1(1989)11月30日

⑱ 発 明 者 吉 川 淳 一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

1. インクを記録ヘッドから吐出して印字用紙に像を形成することにより印字を行なうインクジェット記録装置において、

インクを溜めておくインクタンクに振動発生手段と振動検出手段とを固着し、前記振動発生手段によりインクタンクを振動させたとき、前記振動検出手段が検出した共振周波数によって前記インクタンク内のインクの有無を判別する判別手段を設けたことを特徴とするインクジェット記録装置。

2. 記録ヘッドは、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生体として熱エネルギー発生素子を備えており、前記熱エネルギーによって生成する気泡により生ずる急激な圧力変化を利用することでインクを吐出することを特徴とする請求項1に記載の

インクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、インクを記録ヘッドから吐出して印字用紙に像を形成することにより印字を行なうインクジェット記録装置に関する。

(従来の技術)

従来のインクジェット記録装置においては、インクを溜めておくインクタンク内に2本の針状の電極を埋め込み、インクの導電性を利用して両電極間の抵抗値を測定することにより、インクタンク内のインクの有無を検出する検出手段を有するものがあった。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来のインクジェット記録装置におけるインクの検出手段は、電極が腐食しやすく、検出抵抗値の変化量が大きくとれないため、信頼性が低いという問題点があった。

本発明の目的は、高信頼性のインクの検出手段を備えたインクジェット記録装置を提供すること

である。

(課題を解決するための手段)

本発明のインクジェットプリンタは、

インクを記録ヘッドから吐出して印字用紙に像を形成することにより印字を行なうインクジェット記録装置において、

インクを溜めておくインクタンクに振動発生手段と振動検出手段とを固着し、前記振動発生手段によりインクタンクを振動させたとき、前記振動検出手段が検出した共振周波数によって前記インクタンク内のインクの有無を判別する判別手段を設けた。

記録ヘッドは、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生体として熱エネルギー発生素子を備えており、前記熱エネルギーによって生成する気泡により生ずる急激な圧力変化を利用することでインクを吐出するものがある。

(作 用)

振動発生手段によってインクタンクを振動させ

印字用紙 4 に像を形成することにより印字を行なうようになっている。

前記キャリア 1 は、第 2 図 (a)、(b) に示すように、2 個のレバー 11、12 を備えており、各レバー 11、12 はそれぞれ紙面垂直方向の回動軸 13、14 を回動中心として回動自由に根支されている。レバー 11 の上端部には後述する振動発生体 9 が、レバー 12 の上端部には後述する振動センサー 10 がそれぞれ取り付けられている。各レバー 11、12 の下端部は、引張ばね 15 にて結合されていて、記録ヘッド 2 がキャリア 1 に装着されていないときは、各レバー 11、12 を根支している各回動軸 13、14 を回動中心として互いに反対方向に回動し、第 2 図 (a) に示すように、振動発生体 9 および振動センサー 10 がそれぞれキャリア 1 の接触面 11 より突出するようになっている。一方、記録ヘッド 2 がキャリア 1 に装着されると、振動発生体 9 および振動センサー 10 は、第 2 図 (b) に示すように、それぞれ記録ヘッド 2 の下面に押され、引張

ると、インクタンク内にインクが有るときと無いときとでインクタンクの共振周波数が異なるため、振動検出手段が検出する周波数も異なるものとなる。この周波数の相違により判別手段がインクの有無を判別する。

(実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第 1 図は本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示す斜視図、第 2 図 (a) は第 1 図の実施例が備えているキャリアを矢印 A 方向から見たようすを示す部分破断図、第 2 図 (b) は第 2 図 (a) に示すキャリアに記録ヘッドを装着した状態を示す部分破断図である。

キャリア 1 は左右に 1 対の弾性を有する保持爪 7 を具備しており、該保持爪 7 は、キャリア 1 に装着されたとりはずし可能な記録ヘッド 2 の上を押さえ込んで保持している。前記記録ヘッド 2 をプラテン 3 に沿って等速度で移動させて、その速度に応じたタイミングにてインクを吐出させて

ばね 15 の力に抗して下がり、一定の圧力にて記録ヘッド 2 の下面に密着する。

前記振動発生体 9 は、例えば压電素子のように、電圧が印加されると機械的変位を発生するもので、振動波形の入力電圧信号が印加されることによって、振動発生手段として機械的振動を発生する。前記振動センサー 10 は、例えば歪みゲージのように、機械的変位を受けると電気的特性変化による電気的出力変化を得られるもので振動検知手段として機械的振動を感知して振動波形の電気信号を出力する。

第 3 図 (a) は前記記録ヘッド 2 の側面図、第 3 図 (b) は第 3 図 (a) の E-E 線断面図である。

該記録ヘッド 2 はノズル系 21 とインクタンク 22 とを備えており、該ノズル系 21 の吐出面 23 には矢印 D 方向にインクを吐出する図示しないノズルが一定間隔で 1 列に設けられている。前記ノズル系 21 は図示しない電子回路等を備えているとともに、インクを吐出するために利用され

る熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生体として図示しない熱エネルギー発生素子を備えており、前記熱エネルギーによって生成する気泡により生ずる急激な圧力変化を利用することでインクを吐出する。前記インクタンク2<sub>2</sub>の内部には、インクを含浸させて溜めておくための図示しない吸収体が収められている。これらノズル系2<sub>1</sub>とインクタンク2<sub>2</sub>は図示しないチューブにて連通されており、印字を行なう際、インクタンク2<sub>2</sub>からインクタンク2<sub>1</sub>へインクが供給される。

次に、第1図ないし第3図(a)、(b)に示す実施例の制御系について第4図を参照して説明する。

判別手段である中央演算処理回路44(以下CPU44という)には、印字のドットイメージまたはパターンイメージを格納したキャラクタジェネレータROM41、全体の動作のプログラムを格納したプログラムROM42および作業用のRAM43が接続されている。ポート45に対して

は、図示しないキーボードまたは外部回路等の入力手段により印字情報46が入力され、この印字情報46はポート45を介してCPU44へ入力される。CPU44へ入力された印字情報46に合致したドットイメージまたはパターンイメージがキャラクタジェネレータROM41から読み出され、プログラムROM42にあらかじめ収納されているマイクロインストラクションに従って出力されるCPU44からの指令により、ドライバー47を介して記録ヘッド2、振動発生体9および他の駆動源48を駆動する。また、CPU44は、ポート45を介して振動センサー10および図示しないセンサー類からの情報を入力し、入力した情報に応じて種々の制御をする。

次に、第1図ないし第4図に示す実施例の動作について第5図を参照して説明する。

まず、振動発生体9の振動の周波数 $f$ として定数 $f_1$ を与え(ステップ51)、該周波数 $f$ で振動させる(ステップ52)。ここで、前記定数 $f_1$ は、あらかじめ図示しないインクタンクの特

性を調べてインク残量に応じて変化するインクタンク2<sub>2</sub>の共振周波数の分布をカバーする範囲が周波数 $f_1 \sim f_2$ であるときの下限値とする。すなわち、インクタンク2<sub>2</sub>の中にインクが最大限充填されているときの共振周波数とする。次に、振動センサー10の振幅から周波数 $f$ が共振点であるか否か判断し(ステップ53)、共振点でなければ周波数 $f$ にきざみ値 $\Delta f$ を加えて周波数を上げてステップ52へ戻るループに入る。ここで、前記きざみ値 $\Delta f$ はあらかじめ前記周波数 $f_1 \sim f_2$ 間を $n$ 分割した定数であり、 $n$ は実験で適当に定められる整数である。共振点であると判別すると、このときの周波数 $f$ があらかじめ実験にて定められたインク無しの固有振動数 $f_0$ と等しいかどうか判断し(ステップ55)、等しければインク無し、等しくなければインク有りとする(ステップ56、57)。ステップ56にてインク無しとしたときは、インク無しの表示やアラームを発するか、または印字動作を停止する等の制御をする。

第6図は、周波数 $f$ を変化させて振動発生体9から周波数 $f$ を変化させて振動を加えたときの振動センサー10の出力電圧の振幅を示す線図である。

インクタンク2<sub>2</sub>の中にインクが最大限充填されているときは周波数 $f_1$ で最大振幅となる曲線61が得られ、インクタンク2<sub>2</sub>が空のとき、すなわちインク無しの場合は周波数 $f_2$ で最大振幅となる曲線62が得られる。最大振幅となる周波数にてインクタンク2<sub>2</sub>が共振する。

本実施例で用いる周波数 $f_1 \sim f_2$ は、使用者に通知されないように超音波帯とすることが望ましく、この点からインクタンク2<sub>2</sub>の材質、容積および構造等を定めることが望ましい。

前述の実施例は、振動発生体と振動センサーをインクタンクの外壁に一定の力で押つける構成であるが、内壁に設けるか、または壁に埋め込み、電気信号の接点のみインクタンクの外側に設けて入出力制御を行なう構成とすることも可能である。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、インクタンクに振動を加え、その共振周波数によってインクタンク内のインクの有無を判別することにより、従来の技術が有しているような電極が不要となり、腐食のおそれがなく、信頼性が高い簡便なインクの検出手段を具備したインクジェット記録装置を実現できる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

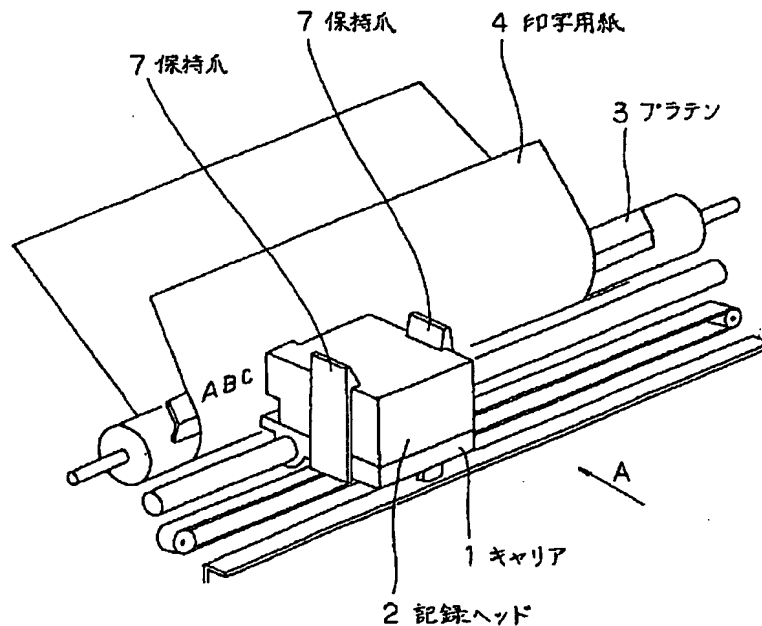
第1図は本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示す斜視図、第2図(a)は第1図の実施例が備えているキャリアを矢印A方向から見たようすを示す部分破断図、第2図(b)は第2図(a)に示すキャリアに記録ヘッドを装着した状態を示す部分破断図、第3図(a)は記録ヘッドの側面図、第3図(b)は第3図(a)のE-E線断面図、第4図は第1図ないし第3図(a)、(b)に示す実施例の制御系を示すブロック図、第5図は第1図ないし第4図に示す実施例の動作を示すフローチャート、第6図は周波数を変化さ

せて振動発生体から振動を加えたときの振動センサーの出力電圧の振幅を示す線図である。

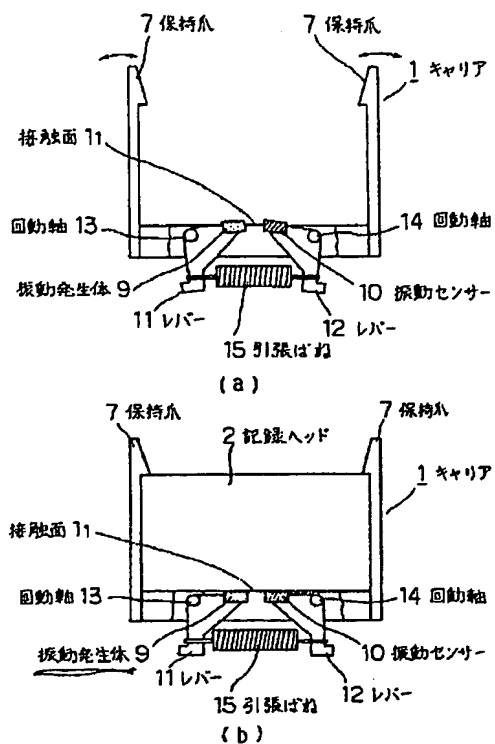
- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1 …… キャリア、            | 11 …… 接触面、     |
| 2 …… 記録ヘッド、           | 21 …… ノズル系、    |
| 22 …… インクタンク、         | 23 …… 吐出面、     |
| 3 …… プラテン、            | 4 …… 印字用紙、     |
| 7 …… 保持爪、             | 9 …… 振動発生体、    |
| 10 …… 振動センサー、         | 11, 12 …… レバー、 |
| 13, 14 …… 回転軸、        | 15 …… 引張ばね、    |
| 41 …… キャラクタジェネレータROM、 |                |
| 42 …… プログラムROM、       |                |
| 43 …… RAM、            | 44 …… CPU、     |
| 45 …… ポート、            | 46 …… 印字情報、    |
| 47 …… ドライバー、          | 48 …… 他の駆動源、   |
| 51 ~ 57 …… ステップ、      | 61, 62 …… 曲線、  |

特許出願人 キヤノン株式会社

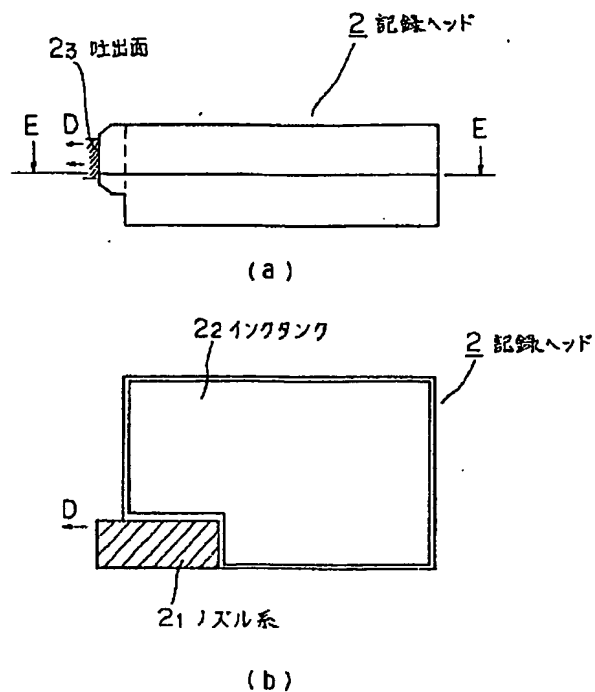
代理人 弁理士 若林 忠



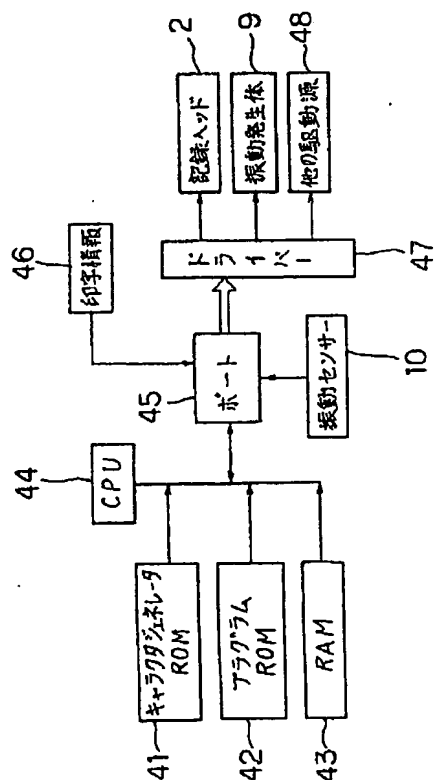
第1図



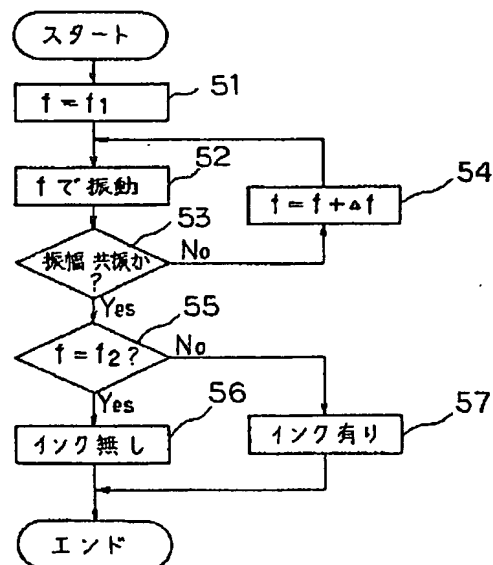
第 2 図



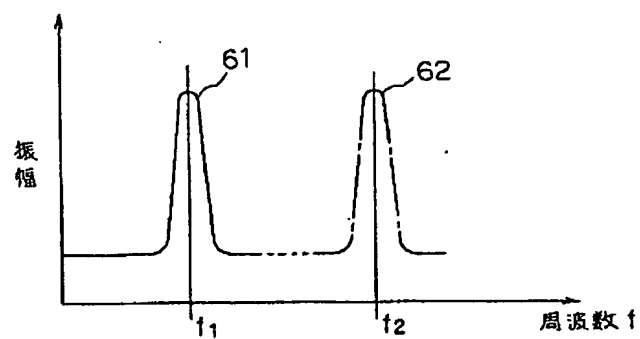
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**